

## AIR COOLING AND TEMPERING METHOD FOR GLASS SHEET

Patent Number: JP2001002435  
Publication date: 2001-01-09  
Inventor(s): NEMUGAKI YOICHI; TOMIOKA MASANORI; NOMURA KEN  
Applicant(s): ASAHI GLASS CO LTD  
Requested Patent:  JP2001002435  
Application Number: JP19990171140 19990617  
Priority Number(s):  
IPC Classification: C03B27/044; C03B23/033; C03B35/18  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently air cool and temper glass sheets by dividing air jetting means to a first area upstream in a transporting direction of the glass sheets and a second area downstream thereof and jetting air in the entire area when the entire part of the glass sheets is carried into the first area and stopping the air of the first area when the glass sheets pass the first area and air jet is resumed when the next glass sheet is transported.

**SOLUTION:** When the entire part of the bent glass sheet 18 is carried into the first area X, the air is blown from air blow-off heads 42A to 42J, 44A to 44J of the entire area XY toward a roller conveyor 22 and the glass sheet is air cooled and tempered. When the glass sheet 18 passes the first area X, the air blow-off heads 42A to 42J, 44A to 44E of the first area stop. When the next glass sheet 18A is carried into the first area while the glass sheet 18 is subjected to air cooling and tempering in the second area Y, the air jet from the air blow-off heads 42A to 42E, 44A to 44E is resumed. The transporting intervals are shortened by repeating this stage.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-2435

(P2001-2435A)

(43)公開日 平成13年1月9日(2001.1.9)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
C 0 3 B 27/044  
23/033  
35/18

識別記号

F I  
C 0 3 B 27/044  
23/033  
35/18

テ-マコード(参考)  
4 G 0 1 5

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全11頁)

(21)出願番号 特願平11-171140  
(22)出願日 平成11年6月17日(1999.6.17)

(71)出願人 000000044  
旭硝子株式会社  
東京都千代田区有楽町一丁目12番1号  
(72)発明者 合歓垣 洋一  
愛知県知多郡武豊町字旭1番地 旭硝子株  
式会社内  
(72)発明者 富岡 昌紀  
愛知県知多郡武豊町字旭1番地 旭硝子株  
式会社内  
(74)代理人 100083116  
弁理士 松浦 憲三

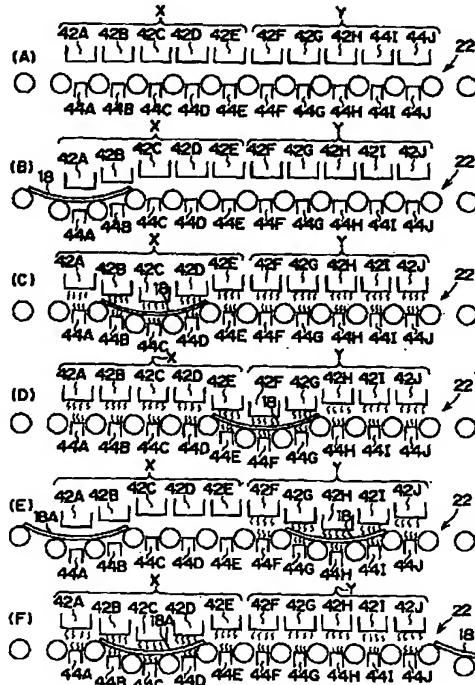
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ガラス板の風冷強化方法

(57)【要約】

【課題】効率よくガラス板を風冷強化することができるガラス板の風冷強化方法を提供する。

【解決手段】エアの噴射エリアがローラコンベア22の搬送方向に沿って前後2分割されており、ガラス板18が第1エリアXを通過すると該第1エリアXからのエアの噴射が停止される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 搬送手段によって順次搬送されるガラス板の上面と下面に該搬送手段に沿って配設されたエア噴射手段からエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化するガラス板の風冷強化方法であって、前記エア噴射手段は、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向上流側の第1エリアと下流側の第2エリアとに分割されており、前記ガラス板の全体が第1エリア内に搬入されると、第1エリアと第2エリアとにおいてエアを噴射するステップ、前記ガラス板全体が第1エリアを通過すると、第1エリアのエアの噴射を停止させるステップ、エアの噴射を停止した第1エリアに次のガラス板が搬入されると、第1エリアのエアの噴射を再開するステップ、を順次繰り返すことを特徴とするガラス板の風冷強化方法。

**【請求項2】** 搬送手段によって順次搬送されるガラス板の上面と下面とに該搬送手段に沿って配設されたエア噴射手段からエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化するガラス板の風冷強化方法であって、前記エア噴射手段は、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向に沿って多数分割されており、前記ガラス板の全体が前記エア噴射手段のエアの噴射エリア内に搬入されると、分割された全エリアからエアを噴射するステップ、前記ガラス板が通過したエリアから順にエアの噴射を停止するステップ、エアの噴射が停止されたエリア内に次のガラス板の全体が搬入されると、全エリアからエアの噴射を再開するステップ、該ガラス板が通過したエリアから順にエアの噴射を再停止するステップ、を順次繰り返すことを特徴とするガラス板の風冷強化方法。

**【請求項3】** 搬送手段によって順次搬送されるガラス板の上面と下面とに該搬送手段に沿って配設されたエア噴射手段からエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化するガラス板の風冷強化方法であって、前記エア噴射手段は、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向に沿って多数分割されており、前記ガラス板の全体が前記エア噴射手段のエアの噴射エリア内に搬入されると、搬送中のガラス板の位置に対応するエリアのエア噴射手段のみからエアが噴射されることを特徴とするガラス板の風冷強化方法。

**【請求項4】** 前記搬送手段として複数の強化用ローラを用い、曲げ成形されたガラス板を、ガラス板が搬送されている位置の複数の強化用ローラをガラス板の搬送にともない上下動させて、該位置の複数の強化用ローラにより前記搬送面の少なくとも一部にガラス板の搬送方向にガラス板の湾曲形状に対応した湾曲した湾曲面を形成するとともに、前記各強化用ローラをガラス板の搬送にともない、順次上下動させて前記湾曲面をガラス板の搬送とともにガラス板の搬送方向に進行させ、各強化用ローラ間に配された前記エア噴射手段の複数のエア吹口ヘッドを各強化用ローラの上下動に対応して上下動させなが

ら、ガラス板を風冷強化する請求項1、2又は3に記載のガラス板の風冷強化方法。

**【請求項5】** ガラス板を曲げ成形温度まで加熱し、該加熱されたガラス板をローラコンベアの複数の曲げ成形用ローラで形成される搬送面に沿って搬送しながらガラス板の自重によってガラス板を所定の曲率に曲げ成形する方法であって、ガラス板が搬送されている位置の複数の曲げ成形用ローラをガラス板の搬送にともない上下動させて、該位置の複数の曲げ成形用ローラにより前記搬送面の少なくとも一部にガラス板の搬送方向に湾曲した所望の湾曲面を形成するとともに、前記各曲げ成形用ローラをガラス板の搬送にともない、順次上下動させて前記湾曲面をガラス板の搬送とともにガラス板の搬送方向に進行させ、ガラス板を搬送しながら前記湾曲面に沿うように曲げ成形する方法でガラス板を曲げ成形した後に、前記搬送手段によって順次ガラス板を搬送して風冷強化する請求項1、2、3又は4に記載のガラス板の風冷強化方法。

**【発明の詳細な説明】**

本発明は、自動車、船舶、鉄道、航空機などの輸送機器あるいは建築用その他各種用途のガラス板の風冷強化方法に関する。

**【0001】**

**【従来の技術】** 加熱炉において軟化点近くまで加熱したガラス板を、湾曲した複数のローラからなるローラコンベアで搬送することによって、ガラス板を曲げ成形する方法が知られている（例えば米国特許4,123,246号明細書参照）。この方法によれば、軟化したガラス板はその自重により垂れ下がるので、ガラス板はローラの曲率に倣うように曲げられる。この場合、ガラス板は搬送方向に直交する方向に曲げ成形される。

**【0002】** また、加熱炉において軟化点近くまで加熱したガラス板を、その搬送路が湾曲するように搬送方向に傾斜配置した複数のローラにより搬送することによって、ガラス板を曲げ成形する方法が知られている（例えば米国特許4,820,327号明細書参照）。この方法によれば、軟化したガラス板はその自重により垂れ下がるので、ガラス板は搬送路の曲率に倣うように曲げられる。この場合、ガラス板は搬送方向に曲げ成形される。

**【0003】** なお、本明細書において、「搬送方向に直交する方向に曲げ成形される」とは、曲げ成形されたガラス板の形状が、搬送方向軸のまわりに湾曲した形状になることを意味する。いいかえると、曲げ成形されたガラス板は、搬送方向軸に垂直な断面が湾曲形状となる。

「搬送方向に沿って曲げ成形される」も同様に、曲げ成形されたガラス板の形状が、搬送方向に直交する軸のまわりに湾曲した形状になることを意味する。いいかえると、曲げ成形されたガラス板は、搬送方向に直交する軸に垂直な断面が湾曲形状となる。以下に示す複数のロー

ラで形成される湾曲面の形状についても、「搬送方向に（沿って）曲がった」「搬送方向に湾曲した」等の説明は「搬送方向に（沿って）曲げ成形される」の意味と同旨である。搬送方向に直交する方向に関する湾曲面の説明も、「搬送方向に直交する方向に曲げ成形される」の意味と同旨である。

【0004】本明細書における「・・・方向に直交」は、水平面上であって・・・方向に垂直な方向を意味する。本明細書における「上」、「下」は、水平面に対しそれぞれ「上」、「下」を意味する。

【0005】近年の自動車産業では少量多品種の要求が高まっているため、その型式毎にそれぞれ対応する曲率のガラス板が必要になる。このために、上記米国特許4,123,246号明細書に記載された方法（以下'246の方法という）では、型式毎にその型式に対応した曲率のローラに交換する必要があった。この交換には時間がかかるものであり、しかも型式毎に求められる曲率のローラを用意する必要があった。

【0006】また、'246の方法では、ガラス板は曲げられる方向に直交する方向に搬送される。この場合、例えば自動車用サイドガラス板の曲げ成形において、自動車への組付け状態における側辺方向がローラの延在方向となる。そのため、ローラのガラス板への接触による筋状のローラ歪が組付け状態における鉛直方向に形成され、ローラによる筋状の歪が目立ちやすい。

【0007】米国特許4,820,327号明細書に記載された方法（以下'327の方法という）では、型式毎にその型式に対応した曲率の搬送路になるようにローラの配置を変更する必要があった。この変更には時間がかかるものであった。

【0008】また、'327の方法では、ガラス板の搬送方向を鉛直方向に変えるものである。そのため、'327の方法に用いる設備全体が大きくなる。そして、ガラス板の搬送方向を鉛直方向から水平方向に戻すために、複雑な機構を設ける必要がある。

【0009】ところで、上記のようにして曲げ成形されたガラス板は、その後、風冷強化装置に搬送されて風冷強化されるが、ここでもガラス板はローラコンベアによって搬送されながら風冷強化される。すなわち、ガラス板は、ローラコンベアで搬送されながら、その搬送過程でローラコンベアの上下に配設されたエア噴射手段から上面と下面とにエアが吹き付けられて風冷強化される。この際、風冷強化装置は、ガラス板の全面が均一に風冷強化されるようにするために、ガラス板の全体が上下のエア噴射手段の間に完全に搬入されたところでエアの噴射を開始することが好ましい。すなわち、風冷強化装置は、ガラス板全体が上下のエア噴射手段の間に搬入されたところでエアの噴射を開始し、そのガラス板がエア噴射手段を完全に通過したところで、エアの噴射を停止するようにしている。そして、次に風冷強化するガラス板

全体が上下のエア噴射手段の間に完全に搬入されたところで再びエアの噴射を開始するようにしている。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の方法でガラス板を風冷強化すると、先に風冷強化するガラス板が完全に上下のエア噴射手段の間を通過するまで、次に風冷強化するガラス板を上下のエア噴射手段の間に搬入することができず、間隔を置いて搬入しなければならないという欠点がある。この結果、ガラス板を効率よく風冷強化することができないという欠点があつた。

【0011】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、効率よくガラス板を風冷強化することができるガラス板の風冷強化方法を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、搬送手段によって順次搬送されるガラス板の上面と下面に該搬送手段に沿って配設されたエア噴射手段からエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化するガラス板の風冷強化方法であって、前記エア噴射手段は、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向上流側の第1エリアと下流側の第2エリアとに分割されており、前記ガラス板の全体が第1エリア内に搬入されると、第1エリアと第2エリアとにおいてエアを噴射するステップ、前記ガラス板全体が第1エリアを通過すると、第1エリアのエアの噴射を停止させるステップ、エアの噴射を停止した第1エリアに次のガラス板が搬入されると、第1エリアのエアの噴射を再開するステップ、を順次繰り返すことを特徴とするガラス板の風冷強化方法を提供する。

【0013】本発明によれば、搬送手段によって搬送されるガラス板全体が第1エリア内に搬入されると、第1エリアと第2エリアにエアが噴射される。そして、ガラス板全体が第1エリアを通過すると、第1エリアのエアの噴射が停止され、そのエアの噴射が停止された第1エリアに次に風冷強化されるガラス板が搬入される。これにより、ガラス板の搬送間隔を短くでき、効率よくガラス板を風冷強化できる。

【0014】また、本発明は、搬送手段によって順次搬送されるガラス板の上面と下面とに該搬送手段に沿って配設されたエア噴射手段からエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化するガラス板の風冷強化方法であって、前記エア噴射手段は、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向に沿って多数分割されており、前記ガラス板の全体が前記エア噴射手段のエアの噴射エリア内に搬入されると、分割された全エリアからエアを噴射するステップ、前記ガラス板が通過したエリアから順にエアの噴射を停止するステップ、エアの噴射が停止されたエリア内に次のガラス板の全体が搬入されると、全エリアからエアの噴射を再開するステップ、該ガラス板が通過したエリアから順にエアの噴射を再停止するステ

ップ、を順次繰り返すことを特徴とするガラス板の風冷強化方法を提供する。

【0015】本発明によれば、搬送手段によって搬送されるガラス板全体が上下のエア噴射手段の間に搬入されると、全エリアからエアが噴射される。そして、ガラス板の搬送とともに、そのガラス板が通過したエリアから順次エアの噴射が停止され、そのエアの噴射が停止されたエリアに次に風冷強化されるガラス板が搬入される。これにより、ガラス板の搬送間隔を短くでき、効率よくガラス板を風冷強化できる。

【0016】また、本発明は、搬送手段によって順次搬送されるガラス板の上面と下面とに該搬送手段に沿って配設されたエア噴射手段からエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化するガラス板の風冷強化方法であって、前記エア噴射手段は、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向に沿って多数分割されており、前記ガラス板の全体が前記エア噴射手段のエアの噴射エリア内に搬入されると、搬送中のガラス板の位置に対応するエリアのエア噴射手段のみからエアが噴射されることを特徴とするガラス板の風冷強化方法を提供する。

【0017】本発明によれば、搬送手段によって搬送されるガラス板全体がエア噴射手段のエア噴射エリア内に搬入されると、そのガラス板の位置に対応するエリアのエア噴射手段のみからエアが噴射される。これにより、ガラス板の搬送間隔を短くでき、効率よくガラス板を風冷強化できる。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係るガラス板の風冷強化方法の好ましい実施の形態について詳説する。

【0019】図1は、本発明に係る風冷強化方法が適用されたガラス板の曲げ成形ラインの構造を示す斜視図である。

【0020】曲げ成形前のガラス板18は、加熱炉12の入口において搬送位置が位置決めされた後、図示しない搬入用のローラコンベアによって加熱炉12内に搬送される。そして、その加熱炉12内を搬送される過程で所定の曲げ成形温度(600~700℃程度)まで加熱される。

【0021】所定の曲げ成形温度まで加熱されたガラス板18は、続いて曲げ成形用のローラコンベア20に移載されて成形ゾーン14に搬送される。そして、この成形ゾーン14を搬送される過程で曲げ成形用のローラコンベア20によって所定の曲率に曲げ成形される。すなわち、この曲げ成形用のローラコンベア20は、ストレート状に形成された複数本の(曲げ成形用の)ローラ20A、20B、…によって構成されており、各ローラ20A、20B、…は、所定の間隔をもって水平に搬送方向に並列配置されている。そして、各ローラ20A、20B、…(図2)が鉛直方向に上下移動自在に設けられ

おり、このローラ20A、20B、…をガラス板18の搬送位置に応じて上下移動させることにより、搬送面を湾曲させてガラス板18を所定の曲率に曲げ成形する。以下に、図2を用いて、このローラコンベア20によるガラス板18の曲げ成形動作について説明する。なお、説明中の( )内の符号は、図2中の( )内の符号に対応する。

【0022】初期状態において、全てのローラ20A、20B、…は最上位の位置に位置している(A)。

【0023】ガラス板18の搬送が開始されると、ローラ20D~20Fが下降する(B)。これにより、ローラ20D~20Fで形成される搬送面が曲率半径の大きい緩やかな湾曲状に変形する。ガラス板18は、このローラ20D~20F上を通過することにより、自重でローラ20D~20Fの湾曲面に沿って撓み、搬送方向に沿って曲げ成形される。

【0024】ガラス板18が更に搬送されると、ローラ20F~20Hが、先のローラ20D~20Fよりも大きく下降する(C)。これにより、ローラ20F~20Hで形成される搬送面が、先の湾曲面よりも曲率半径の小さい湾曲状に変形する。ガラス板18は、このローラ20F~20H上を通過することにより、自重でローラ20F~20Hの湾曲面に沿って更に撓み、搬送方向に沿って曲げ成形される。

【0025】ガラス板18が更に搬送されると、ローラ20H~20Jが、先のローラ20F~20Hよりも更に大きく下降する(D)。これにより、ローラ20H~20Jで形成される搬送面が、先の湾曲面よりも曲率半径の小さい湾曲状に変形する。ガラス板18は、このローラ20H~20J上を通過することにより、自重でローラ20H~20Jの湾曲面に沿って更に撓み、搬送方向に沿って曲げ成形される。

【0026】ガラス板18が更に搬送されると、ローラ20J~20Lが、先のローラ20H~20Jよりも更に大きく下降する(E)。そして、ローラ20J~20Lで形成される搬送面が、最終的に得ようとするガラス板18の曲率と同じ曲率の湾曲面に変形する。ガラス板18は、このローラ20J~20L上を通過することにより、最終的に得ようとする曲率に搬送方向に沿って曲げ成形される。以後、ローラ20M、…は、この曲率の湾曲面を維持するように上下移動する。

【0027】このように、ローラコンベア20は、ローラ20A、20B、…の上下移動によって形成される湾曲面の曲率半径を順次小さくしてゆくことで、ガラス板18を搬送方向に沿って曲げ成形する。

【0028】図1の説明に戻る。前記のごとく成形ゾーン14で所定の曲げ成形がなされたガラス板18は、続いて風冷強化用のローラコンベア22に移載される。そして、その風冷強化用のローラコンベア22によって風冷強化装置16に搬送され風冷強化される。

【0029】ここで、この風冷強化用のローラコンベア22は、前記曲げ成形用のローラコンベア22と同様に、ストレート状に形成された複数本の（風冷強化用の）ローラ22A、22B、…によって構成されており、各ローラ22A、22B、…は、所定の間隔をもって水平に搬送方向に並列配置されている。そして、各ローラ22A、22B、…は、鉛直方向に上下移動自在に設けられている。そして、これらの各ローラ22A、22B、…は、前記成形ゾーン14で曲げ成形されたガラス板18の形状を保持するように、該ガラス板18の搬送位置に応じて上下移動される。すなわち、ガラス板18が搬送されてきた位置における各ローラにより、搬送方向にガラス板の曲げ形状に一致した湾曲面を形成し、各ローラの上下動により湾曲面を進行させる。

【0030】一方、風冷強化装置16は、前記ローラコンベア22を挟んで一対の送風ボックス30、32を有している。この送風ボックス30、32には、それぞれ図示しないダクトを介してプロアが連結されている。そして、このプロアが駆動されることにより、該プロアで発生したエアが、ダクトを介して上側の送風ボックス30と下側の送風ボックス32に供給される。なお、図1では、送風ボックス32の図示を省略している。

【0031】図3に示すように、一対の送風ボックス30、32には、それぞれローラコンベア22に沿って多数の送风口34A、34B、…、36A、36B、…が形成されている。この送风口34A、34B、…、36A、36B、…には、それぞれ可撓性パイプ38A、38B、…、40A、40B、…を介してエア吹口ヘッド42A、42B、…、44A、44B、…が連結されている。このエア吹口ヘッド42A、42B、…、44A、44B、…は、ローラコンベア22の各ローラ22A、22B、…間に配設されており、互いに対向するようく設けられている。送風ボックス30、32に供給されたエアは、可撓性パイプ38A、38B、…、40A、40B、…を介して、このエア吹口ヘッド42A、42B、…、44A、44B、…に供給される。そして、このエア吹口ヘッド42A、42B、…、44A、44B、…に設けられたノズル46A、46B、…、48A、48B、…からローラコンベア22によって搬送されるガラス板18に向けて噴射される。

【0032】ところで、図3に示すように、送風ボックス30、32に設けられた各送风口34A、34B、…、36A、36B、…には、それぞれダンパ50A、50B、…、52A、52B、…が設けられている。そして、このダンパ50A、50B、…、52A、52B、…は、それぞれ図示しないコントローラによって個別に開閉が制御されている。各エア吹口ヘッド42A、42B、…、44A、44B、…は、このダンパ50A、50B、…、52A、52B、…が開けられることによりエアが供給され、閉められることによりエアの供

給が停止される。そして、これによりエア吹口ヘッド42A、42B、…、44A、44B、…から噴射されるエアの噴射エリアが分割される。

【0033】なお、エア吹口ヘッド42A、42B、…、44A、44B、…は上下移動自在に設けられており、図示しない連動機構によってローラコンベア22の各ローラ22A、22B、…に連動して上下移動される。

【0034】風冷強化装置16は、前記のごとく構成される。この風冷強化装置16を用いた本発明に係る風冷強化方法の第1の実施の形態は次のとおりである。装置の構成を説明するために、図3では、ガラス板18の湾曲形状を省略して示したので、図4を用いて風冷強化方法を説明する。

【0035】前述したように風冷強化装置16は、コントローラでダンパ50A、50B、…、52A、52B、…の開閉を制御することによって、エアの噴射エリアを分割することができる。そこで、図4（A）に示すように、エアの噴射エリアをローラコンベア22の中間地点で分割し、上流側の第1エリアXと下流側の第2エリアYとに分ける。これにより、エアは、ローラコンベア22の上流側の第1エリアXと下流側の第2エリアY、及び全エリアXYの3つから選択的に吹き付けることができる。

【0036】図4（A）～（F）は、（A）→（F）で時系列的に風冷強化方法を示すものである。以下の説明の（ ）内の符号は、図4中の（ ）内の符号に対応する。

【0037】ガラス板18が移載される前のローラコンベア22の各ローラ22A、22B、…は全て最上位の位置に位置している（A）。

【0038】曲げ成形されたガラス板18が風冷強化用のローラコンベア22に移載されると、該風冷強化用のローラコンベア22は、そのガラス板18の形状を保持するようにローラ22A、22B、…を上下移動させながらガラス板18を風冷強化装置16内に搬入する（B）。そして、そのガラス板18の全体が第1エリアX内に搬入されると、全エリアXYのエア吹口ヘッド42A～42J、44A～44Jからローラコンベア22に向けてエアが噴射される（C）。ガラス板18は、この上下のエア吹口ヘッド42A～42J、44A～44Jの間を通過する過程で、その上面と下面にエアが吹き付けられて風冷強化される（D）。

【0039】ローラコンベア22によって搬送されたガラス板18が、図4（E）に示すように、第1エリアXを通過すると、その第1エリアXに属するエア吹口ヘッド42A～42E、44A～44Eによるエアの噴射が停止される。そして、第2エリアYで前記ガラス板18が風冷強化されている最中に、次に風冷強化するガラス板18Aが第1エリアX内に搬入されてくる。そして、

このガラス板18Aの全体が第1エリアX内に搬入されると、図4(F)に示すように、再び第1エリアXのエア吹口ヘッド42A～42E、44A～44Eからのエアの噴射が開始され、ガラス板18Aの風冷強化が開始される。

【0040】以下同様に、ガラス板18Aが第1エリアXを通過すると、その第1エリアXに属するエア吹口ヘッド42A～42E、44A～44Eによるエアの噴射が停止され、そのエアの噴射が停止された第1エリアX内に次に風冷強化するガラス板18”が搬入されてくる。

【0041】このように、エアの噴射エリアを前後2分割することにより、先に風冷強化装置16内に搬入したガラス板18の風冷強化中に、次に風冷強化するガラス板18Aを風冷強化装置16内に搬入することができる。これにより、順次搬送されるガラス板18の間隔を短くでき、効率よくガラス板18を風冷強化できる。

【0042】図5は、上記の風冷強化装置16を用いた本発明に係る風冷強化方法の第2の実施の形態の作用の説明図である。以下の第2の実施の形態の作用の説明中()内の符号は、図5の( )内の符号に対応する。

【0043】ガラス板18が移載される前のローラコンベア22の各ローラ22A、22B、…は全て最上位の位置に位置している(A)。

【0044】曲げ成形されたガラス板18が風冷強化用のローラコンベア22に移載されると、該風冷強化用のローラコンベア22は、そのガラス板18の形状を保持するようにローラ22A、22B、…を上下移動させながらガラス板18を風冷強化装置16内に搬入する(B)。

そして、そのガラス板18の全体が風冷強化装置16内に搬入されると、全エリアのエア吹口ヘッド42A～42J、44A～44Jが、ローラコンベア22に向けてエアを噴射する(C)。

【0045】ガラス板18の搬送が進行すると、そのガラス板18が通過したエリアのエア吹口ヘッド42A～42J、44A～44Jが、順次エアの噴射を停止してゆく(D)。そして、一定の間隔をおいて、次に風冷強化するガラス板18Aが、風冷強化装置16内に搬入されてくる(E)。このガラス板18Aの全体が風冷強化装置16内に搬入されると、再び全エリアのエア吹口ヘッド42A～42E、44A～44Eがエアを噴射し、ガラス板18Aの風冷強化を開始する(F)。

【0046】以下同様に、ガラス板18Aの搬送が進行すると、そのガラス板18Aが通過したエリアのエア吹口ヘッド42A～42J、44A～44Jが、順次エアの噴射を停止してゆき、一定の間隔をおいて、次に風冷強化するガラス板18Bが、風冷強化装置16内に搬入されてくる。

【0047】このように、ガラス板18が通過したエリアのエアの噴射を順次停止してゆくことにより、先に風

冷強化装置16内に搬入したガラス板18の風冷強化中に、次に風冷強化するガラス板18Aを風冷強化装置16内に搬入することができる。これにより、順次搬送されるガラス板18の間隔を短くでき、効率よくガラス板18を風冷強化できる。

【0048】図6は、上記の風冷強化装置16を用いた本発明に係る風冷強化方法の第3の実施の形態の作用の説明図である。以下の第3の実施の形態の作用の説明中()内の符号は、図6中の( )内の符号に対応する。

【0049】ガラス板18が移載される前のローラコンベア22の各ローラ22A、22B、…は全て最上位の位置に位置している(A)。

【0050】曲げ成形されたガラス板18が風冷強化用のローラコンベア22に移載されると、該風冷強化用のローラコンベア22は、そのガラス板18の形状を保持するようにローラ22A、22B、…を上下移動させながらガラス板18を風冷強化装置16内に搬入する

(B)。そして、そのガラス板18の全体が風冷強化装置16内に搬入されると、そのガラス板18の位置に対応するエリアのエア吹口ヘッド42A～42E、44A～44Eからローラコンベア22に向けてエアが噴射される((C)、(D))。

【0051】ここで、前記のごとくエアはガラス板18が位置するエリアからのみ噴射され、他のエリアからは噴射されない。したがって、ガラス板18の前後のエリアからはエアは噴射されず、このエアが噴射されていないエリアに一定の間隔をおいて、次に風冷強化するガラス板18Aが搬入されてくる(E)。そして、このガラス板18Aの全体が風冷強化装置16内に搬入されると、そのガラス板18の位置に対応するエリアのエア吹口ヘッド42A～42E、44A～44Eからローラコンベア22に向けてエアが噴射され、これにより、ガラス板18Aの風冷強化が開始される(F)。

【0052】このように、ガラス板18が位置するエリアからのみエアを噴射することにより、先に風冷強化装置16内に搬入したガラス板18の風冷強化中に、次に風冷強化するガラス板18Aを風冷強化装置16内に搬入することができる。これにより、順次搬送されるガラス板18の間隔を短くでき、効率よくガラス板18を風冷強化できる。

【0053】以上、説明したように、本実施の形態の風冷強化方法によれば、順次搬送されるガラス板18の間隔を短くでき、効率よくガラス板18を風冷強化できる。この風冷強化されたガラス板18は、風冷強化用のローラコンベア22から搬出用のローラコンベア28に移載され、次工程の図示しない検査装置に向けて搬送される。

【0054】図1に示す実施の形態では、成形ゾーン14が加熱炉12の囲い中に設けられている。すなわち、成形ゾーン14が加熱炉12内であって加熱炉12の下

流側に設けられている。本発明におけるガラス板の曲げ成形装置では、(i) 成形ゾーンを加熱炉内に設けることの他に、(ii) 加熱炉外に設けることも、(iii) 成形ゾーンの一部を加熱炉外に設けることもできる。こうした成形ゾーンを設ける位置は、ガラス板の寸法や曲げ形状に応じて、上記(i)～(iii)から適宜選択できる。

【0055】まず、ガラス板の厚みと成形ゾーンの位置との関係を説明する。ガラス板が曲げ成形された後の強化処理は、ガラス板の厚みの影響を受ける。すなわち、強化処理されたガラス板は、表面に圧縮応力が、内部に引張応力が形成されている。これらの残留応力は、加熱されたガラス板の急冷により生じるガラス板表面とガラス板内部との温度差に起因する。ガラス板の厚みが小さいとこの温度差が得にくくなるので、厚みが小さいガラス板の強化処理にあたっては、急冷時の冷却能を増加させる必要がある。冷却能の増加のための手段の1つには、冷却風の吹付け圧や風量を増加することがあげられる。他に、急冷時のガラス板の温度を増加させる手段もある。

【0056】(i)の場合、ガラス板を加熱炉内で曲げ成形できるので、曲げ成形後のガラス板をすぐに風冷強化装置に搬送できる。そのため、ガラス板の温度が下がることなく風冷強化装置までガラス板を搬送できる。したがって、(i)の成形ゾーンの配置は、厚みが小さいガラス板の曲げ成形・強化処理に優位である。

【0057】次に、ガラス板の曲げ形状と成形ゾーンの位置との関係を説明する。ガラス板を複数の方向に湾曲した形状（複曲形状）に曲げ成形する場合、成形ゾーンには、搬送方向に直交する方向へのガラス板の曲げ成形をするための手段が設けられる。この手段を加熱炉内に設けようすると、加熱炉内の閉空間を確保にくくなる。そのため、加熱炉内の温度を所定の温度に保てないという不具合が生じる。そこで、この手段を加熱炉外に設けることによって、加熱炉内の温度の安定化が実現できる。したがって、(ii)の成形ゾーンの配置は、ガラス板を複曲形状に曲げ成形する場合に優位である。

【0058】さらに、厚みの小さいガラス板を複曲形状に曲げ成形する曲げ成形・強化処理には、(i)と(ii)の折衷として(iii)が優位である。そして、(iii)の曲げ成形ゾーンの配置は、単なる折衷案の位置付けに留まらず、次の点で好ましい。すなわち、自動車産業の少量多品種の要求により、1つのガラス板の曲げ成形装置で多くの型式のガラス板を曲げ成形することも要求されている。型式に応じて、ガラス板の厚みは多種にわたり、ガラス板の曲げ形状も多種にわたる。そのため、同じ仕様のガラス板の曲げ成形装置で、多種の厚みの多種の曲げ形状のガラス板を成形できることは優位である。そして、このような少量多品種の事情に適応できる成形ゾーンの配置が、(iii)の配置である。

【0059】本発明において、ガラス板の風冷強化前の曲げ成形方法・装置には、従来から知られているか知らないといいかに限らず種々のものが使用できる。例えば、加熱されたガラス板の下面周縁をリングで支持するとともに、ガラス板の上面側に配された成形型とリングとでガラス板を挟持して曲げ成形する方法・装置がある。また、上記実施の形態で説明した曲げ成形方法・装置がある。いづれの方法・装置であっても、ガラス板を曲げ成形した後に、ガラス板はローラコンベアにより風冷強化装置に搬送される。そのうち、上記の実施の形態で説明した曲げ成形方法・装置は、以下の理由で好ましい。

【0060】すなわち、既に述べたように、ガラス板に形成される歪の観点から、ガラス板は搬送方向に沿った方向に曲げ成形されることが好ましい。搬送方向に沿った方向に曲げ成形する方法としては、'327の方法がある。しかし、この方法はガラス板を水平面から鉛直方向に向けて搬送するものである。そのため、設備全体が大きくなる。しかも、重力に逆らってガラス板を搬送するため、ガラス板を高速で搬送することが困難であり、ローラ上でのガラス板の滑りを防止する機構を特別に設けなければならない。さらに、曲げ成形、風冷強化された後のガラス板は、鉛直方向から水平方向へと搬送方向を変えなければならない。この搬送方向を変える機構は複雑であり、ガラス板への傷の発生が懸念される。

【0061】これに対し、上記実施の形態で説明した曲げ成形方法・装置では、ローラの上下移動制御データを変更するだけで別の型式のガラス板を成形できる。しかも、ガラス板の搬送方向は水平方向であるため、ガラス板への傷の発生を抑制できる。このように、上記実施の形態で説明した曲げ成形方法・装置は、ガラス板は搬送方向に沿った方向に曲げ成形できる、設備全体の機構が簡素な曲げ成形方法・装置である。したがって、本発明におけるガラス板の風冷強化の前に用いるガラス板の曲げ成形方法・装置としては、上記実施の形態であげた例が好ましい。

【0062】上記実施の形態であげたガラス板の曲げ成形方法・装置が好ましいことから、本発明において風冷強化装置にガラス板を搬送する搬送手段を、ガラス板の搬送位置に応じて鉛直方向に上下動させる複数のローラから構成することは好ましい。以下に、好ましい理由をさらに詳しく説明する。

【0063】ガラス板をローラにより搬送する場合、ガラス板がローラに接触することによるローラ歪と呼ばれるものが形成される。各ローラは、搬送方向に直交する方向に延存しており、かつ搬送方向に隣接配置されている。そのため、ローラ歪はガラス板の搬送方向に直交する方向に筋状に形成される。

【0064】通常、人間の眼ではローラ歪を観測することは困難であり、使用状態でローラ歪により視認性が阻

害されることはない。しかし、使用状態とガラス板に入射する光の状態によっては、ローラ歪がまれに観測されることがある。例えば、ガラス板を自動車に組付けた場合、組付け状態におけるガラス板の鉛直方向に延存する筋状の歪は、組付け状態における水平方向に延存する筋状の歪に比べて見えやすい。したがって、曲げ成形時のガラス板に搬送方向と組付け状態における水平方向とを一致させることができることが好ましい。

【0065】一方で、ガラス板を搬送方向に沿って曲げ成形すると、風冷強化装置の間口からみたガラス板のみかけの厚みが大きくなる。そのため、従来のガラス板の風冷強化装置では間口を大きく確保する必要がある。間口を大きくすると、風冷強化装置のエア吹口とガラス板面との間の距離が大きくなり、冷却能が低下する。

【0066】これに対し、上記実施の形態のように、上下移動自在に設けられたローラコンベアによりガラス板を搬送するとともに、ローラコンベアの上下移動とともにエア吹口ヘッドを上下移動させることは、優位である。すなわち、この実施の形態に係る風冷強化装置は、ガラス板の曲げ形状に応じて間口の上下位置を変化させることができる。この場合、ガラス板を風冷強化装置に搬送するための間口は小さくてよく、エア吹口ヘッドとガラス板面との間を所定の短い距離にできる。したがって、冷却能を低減させることなく、ガラス板の歪の発生を考慮したガラス板の風冷強化を実現できる。

【0067】なお、曲げ成形用の各ローラ自身、風冷強化用の各ローラ自身は、ガラス板の搬送にともない鉛直方向に上下動する。この上下動により、ガラス板が搬送されている位置の複数のローラによって所望の湾曲面を形成し、この湾曲面がガラス板の搬送方向に進行する。言いかえると、上記の湾曲面が波面に、各ローラが波の振動子に、各ローラの上下動ストローク長が振幅に、それぞれ相当する。そして、各振動子の位相を搬送方向下流に向かうにしたがって順次変えるように、各ローラの上下動に位相差を与えることによって波を伝播させ、湾曲面がガラス板の搬送方向に進行する。

【0068】このように、複数のローラをガラス板の搬送位置に応じて上下移動させることにより、複数のローラで形成される搬送面を湾曲させ、この湾曲した搬送面に沿ってガラス板を搬送する。これにより、本発明は、型式に応じた曲率の複数のローラを使用することなくガラス板を曲げ成形、風冷強化できるので、従来必要であったローラの交換作業を省くことができる。そして、ローラの上下移動制御データを変更するだけで別の型式のガラス板を成形することができるので、ジョブチェンジ時間を実質的になくすことができる。

【0069】ところで、ローラが上下移動した場合、ガラス板の水平方向成分の搬送速度は、ローラの上下位置に依存することとなる。この場合、複数のローラの角速度が一定であると、水平方向成分の搬送速度は、下方側

のローラの方が上側のローラよりも速くなる。このような速度のアンバランス現象が生じると、ローラとガラス板との間でスリップが発生し、ガラス板に傷を付けるという不具合が発生する。そこで、複数のローラを独立して回転させる回転駆動手段を備え、そして、制御装置によりガラス板の水平方向成分の搬送速度が等しくなるよう前に記回転駆動手段を制御することは好ましい。これにより、前記不具合は解消するので、傷の無いガラス板を得ることができる。

【0070】なお、風冷強化用の各ローラにより形成される所望の湾曲面とは、ガラス板の搬送方向について、曲げ成形されたガラス板の湾曲形状に対応した湾曲面を意味する。

【0071】曲げ成形用の各ローラにより形成される所望の湾曲面とは、ガラス板が成形用ローラ上の搬送されている位置に応じて必要とされる湾曲面である。具体的には、ガラス板を曲げ成形するゾーンのうちの最下流の位置では、この位置の各成形用ローラで形成される湾曲面は、ガラス板の搬送方向についての最終的に得ようとするガラス板の曲げ形状に概略一致した湾曲形状を呈する。

【0072】1つの例として、最下流の位置よりも上流に位置する各成形用ローラで形成される湾曲面は、最下流の位置での各成形用ローラで形成される湾曲面よりも大きな曲率半径を有する。さらに上流へいくに従って、上流位置の各成形用ローラで形成される湾曲面はさらに大きな曲率半径を有する。

【0073】他の例として、ガラス板を曲げ成形するゾーンのすべての位置において、各成形用ローラで形成される湾曲面を最終的に得ようとするガラス板の搬送方向の曲げ形状に概略一致した湾曲形状にすることもできる。いづれにしても、最終的に得ようとするガラス板の曲げ形状にガラス板を曲げ成形するために、各成形用ローラで形成される湾曲面は、ガラス板が搬送されている位置に応じて決められる湾曲面とされる。この際、湾曲形状はガラス板の厚みやガラス板の温度を考慮しながら決めるものであり、これらの各条件に応じて、どのように湾曲面の形状を変えるか（または一定の湾曲形状とするか）を適宜設定できるように装置を構成することは好ましい。

【0074】ガラス板は瞬時には自重により曲がらないことが多い。そのため、各成形用ローラで形成される湾曲面の曲率半径を、上流側から徐々に小さな曲率半径にし、最下流位置で最終的に得ようとするガラス板の湾曲形状にすることが、各成形用ローラの搬送駆動力をガラス板に充分に伝達できる点に鑑みて好ましい。

【0075】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るガラス板の風冷強化方法によれば、ガラス板の搬送間隔を短くでき、効率よくガラス板を風冷強化できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る風冷強化方法が適用されたガラス板の曲げ成形ラインの構造を示す斜視図

【図2】ローラコンベアによるガラス板の曲げ動作を示す遷移図

【図3】風冷強化装置の要部の構成を示す側面図

【図4】本発明に係るガラス板の風冷強化方法の第1の実施の形態の作用の説明図

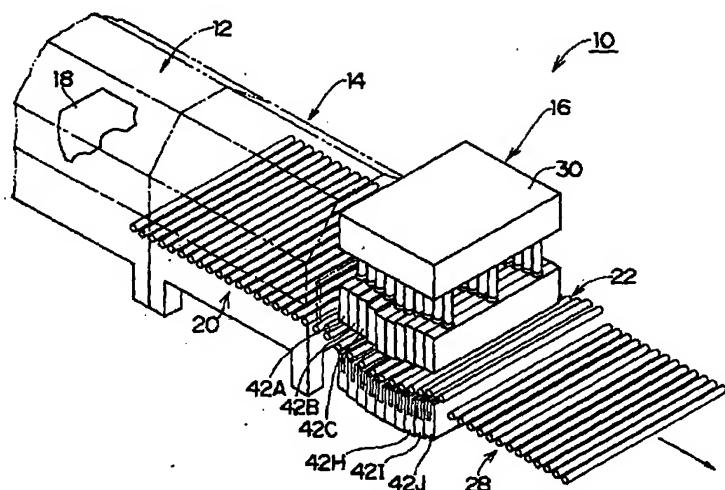
【図5】本発明に係るガラス板の風冷強化方法の第2の実施の形態の作用の説明図

## 【図6】本発明に係るガラス板の風冷強化方法の第3の実施の形態の作用の説明図

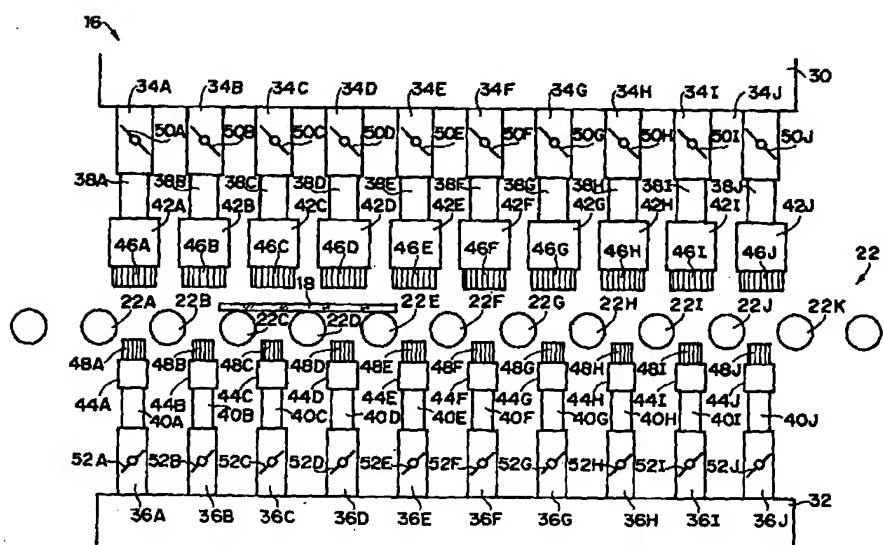
## 【符号の説明】

10…ガラス板の曲げ成形装置、12…加熱炉、14…成形ゾーン、16…風冷強化装置、18…ガラス板、20…曲げ成形用のローラコンベア、22…風冷強化用のローラコンベア、22A…ローラ、42A～42J、44A～44J…エア吹口ヘッド、46A～46J、48A～48J…ノズル

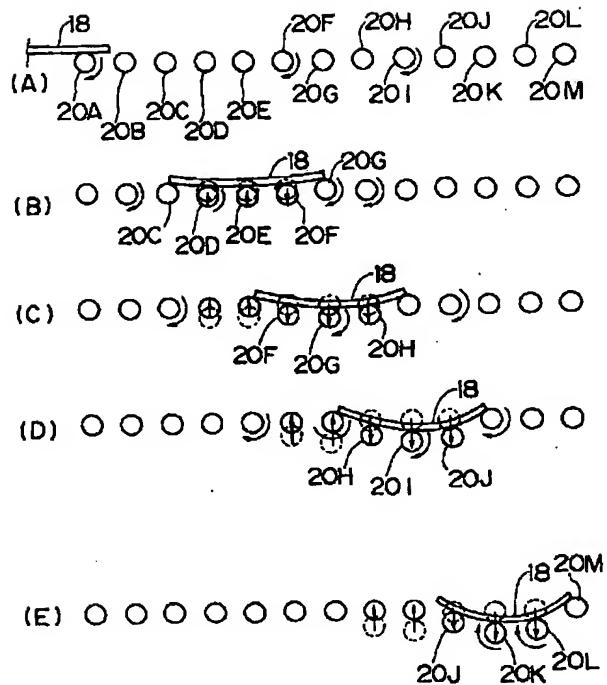
【図1】



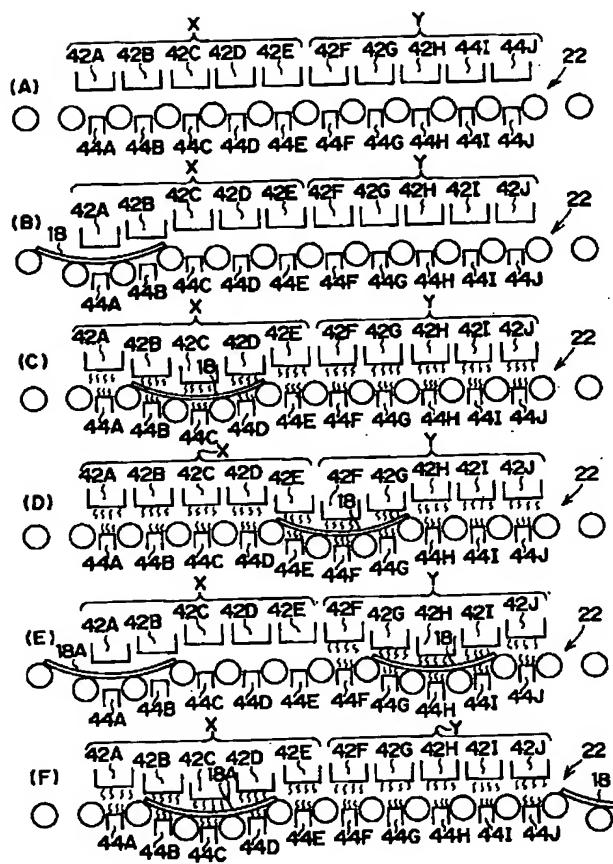
【図3】



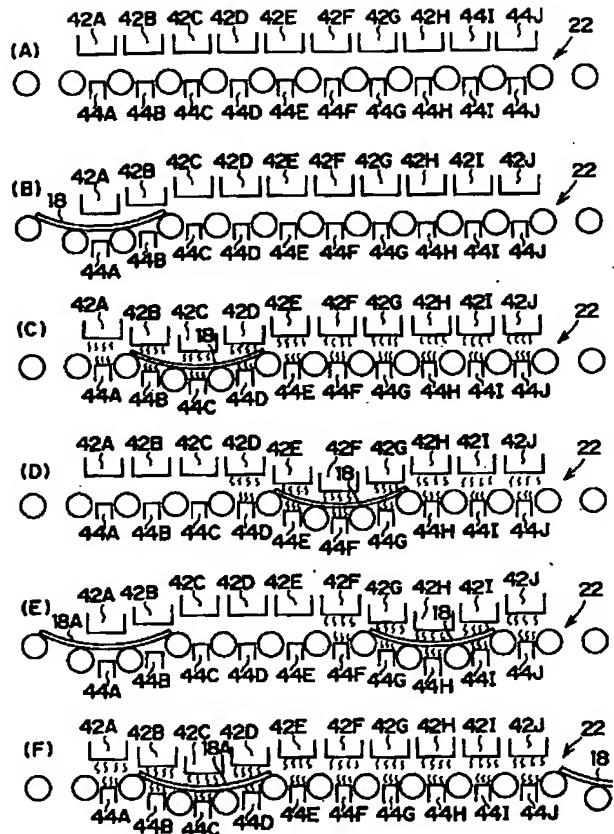
【図2】



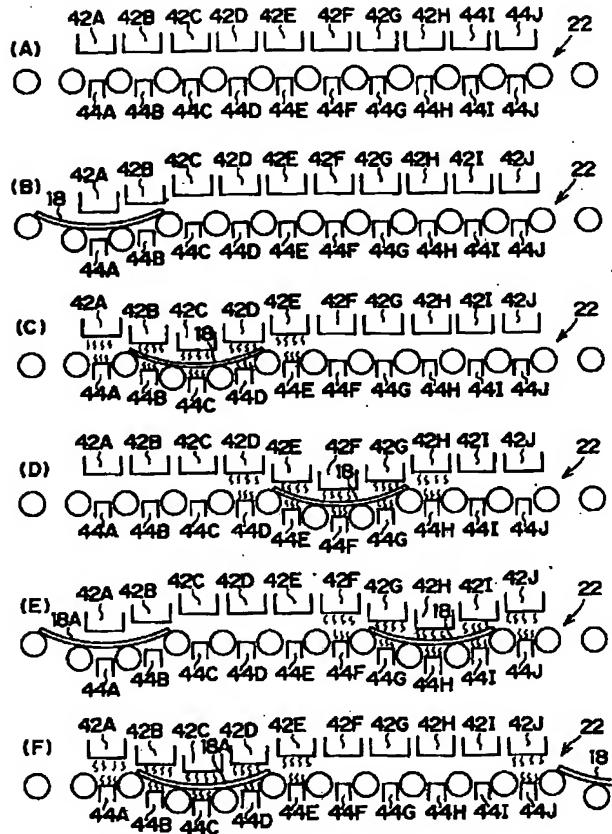
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72) 発明者 野村 謙  
 愛知県知多郡武豊町字旭1番地 旭硝子株  
 式会社内

F ターム(参考) 4G015 AA04 AB03 AB10 CA04 CA10  
 CB01 CC01 GA01